

## RICERCA OPERATIVA - PARTE I

**ESERCIZIO 1.** (11 punti) Sia dato il seguente problema di PL

$$\begin{aligned} \max \quad & -4x_1 - 2x_2 - 8x_3 \\ & -x_1 - x_2 + x_3 \leq -2 \\ & x_2 - 4x_3 \leq -1 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

Si eseguano i seguenti punti:

- si trasformi il problema in forma standard e si scriva il duale del problema in forma standard;
- si risolva il problema duale per via grafica;
- si risolva il problema primale con il metodo che si ritiene più opportuno visualizzando graficamente a ogni iterazione dove ci si trova per quanto riguarda il duale e indicando le coordinate del punto in cui ci si trova a ogni iterazione per quanto riguarda il primale;
- si trovi la soluzione ottima del problema duale applicando le condizioni di complementarità;
- si esegua l'analisi di sensitività sul coefficiente di  $x_1$  nell'obiettivo visualizzando graficamente cosa succede agli estremi dell'intervallo individuato.

**ESERCIZIO 2.** (8 punti)

Sia dato il seguente problema di PL

$$\begin{aligned} \max \quad & -\alpha x_1 - x_2 \\ & -x_1 - x_2 + x_3 = -\alpha \\ & -x_1 + x_2 + x_4 = 2 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

Lo si risolva spiegando come varia la soluzione al variare di  $\alpha$ .

**ESERCIZIO 3.** (5 punti) Si illustri la condizione di illimitatezza per il simplesso primale e la si dimostri.

**ESERCIZIO 4.** (5 punti) Sia dato un problema di PL in forma standard

$$\begin{aligned} \max \quad & \mathbf{c}^T \mathbf{x} \\ & \mathbf{Ax} = \mathbf{b} \\ & \mathbf{x} \geq \mathbf{0}, \end{aligned}$$

con regione ammissibile  $S_a \neq \emptyset$  e limitata. S spieghi perché il corrispondente problema duale ha sicuramente  $D_{ott} \neq \emptyset$  ragionando sulle relazioni tra i due problemi.